

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-323026

(43)Date of publication of application : 24.11.2000

(51)Int.Cl.

H01J 9/02

H01J 9/14

H01J 11/02

H01J 17/04

(21)Application number : 11-133448

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 14.05.1999

(72)Inventor : KAMIYOSHIYA MASAYUKI

TAKEDA TOSHIHIKO

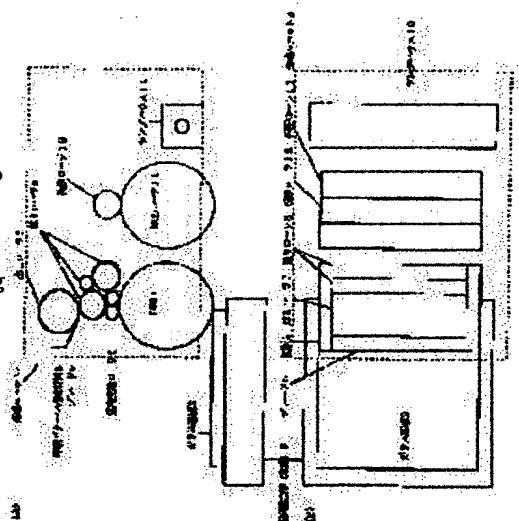
KOSAKA YOZO

SASAKI MASARU

(54) THICK FILM PATTERN FORMING DEVICE AND SUBSTRATE FORMED THICK FILM PATTERN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thick film pattern forming device capable of easily manufacturing a large product having a fine thick film pattern formed with high precision, that is, duplicating line width and thickness of a thick film pattern, having no restriction on device because directly transferring to a transfer body, having high mass production effect, and the obtained thick film pattern is of good quality and low in cost.
SOLUTION: This thick film pattern forming device has an intaglio board 1 having a prescribed thick film pattern, a substrate fixing part 3 fixing a substrate forming a thick film pattern based on the intaglio board 1, a moving mechanism relatively moving the intaglio board 1 and the substrate fixing part 3, a material holding part holding a material for the thick film pattern, a plurality of rollers through which the material goes before being applied and filled in the intaglio board 1, and a mechanism for forming a prescribed thick film pattern on the substrate by sandwiching the thick film pattern material 6 via the rollers between the intaglio board 1 and the substrate fixed on the substrate fixing part 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-323026

(P2000-323026A)

(43)公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト* (参考)

H 0 1 J 9/02

H 0 1 J 9/02

F 5 C 0 2 7

9/14

9/14

D 5 C 0 4 0

11/02

11/02

B

17/04

17/04

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平11-133448

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(22)出願日

平成11年5月14日 (1999. 5. 14)

(72)発明者 上美谷 雅之

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72)発明者 武田 利彦

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74)代理人 100111659

弁理士 金山 聡

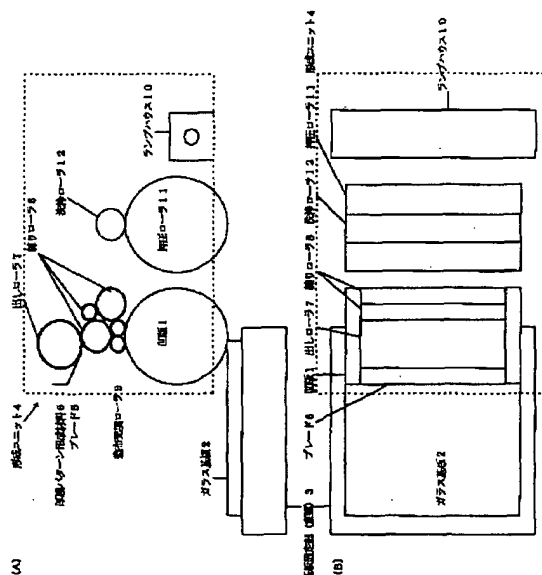
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 厚膜パターン形成装置および厚膜パターンを形成した基板

(57)【要約】

【課題】 本発明により、微細な厚膜パターンを高い精度で形成した、すなわち、厚膜パターンの線幅や厚さを忠実に再現した大型製品の製造が簡単にできる。また、被転写体に直接転写する為、装置上の制約がなく、量産効果が高く、しかも得られる厚膜パターンの質が良く、低コストであるという点で優れている厚膜パターン形成装置を提供する。

【解決手段】 本発明である厚膜パターン形成装置は、所定の厚膜パターンを有する凹版と、当該凹版に基づいて前記厚膜パターンを形成する基板を固定する基板固定部と、前記凹版と前記基板固定部とを相対的に移動する移動機構とを有し、厚膜パターンの材料を保持する材料保持部と、該厚膜パターン材料を前記凹版に塗布し充填する前に前記材料が経過する複数のローラと、当該ローラを経由した厚膜パターンの材料を前記凹版と前記基板固定部上に固定した基板との間に挟み込むことにより、前記基板上に所定の厚膜パターンを形成する機構を有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の厚膜パターンを有する凹版と、当該凹版に基づいて前記厚膜パターンを形成する基板を固定する基板固定部と、前記凹版と前記基板固定部とを相対的に移動する移動機構とを有し、厚膜パターンの材料を保持する材料保持部と、該厚膜パターン材料を前記凹版に塗布し充填する前に前記材料が経由する複数のローラと、当該ローラを経由した厚膜パターンの材料を前記凹版と前記基板固定部上に固定した基板との間に挟み込むことにより、前記基板上に所定の厚膜パターンを形成する機構を有する厚膜パターン形成装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、厚膜パターン材料を凹版に塗布し充填する前に経由する複数のローラの少なくとも 1 本が回転軸方向に揺動しながら回転する機構を有することを特徴とする厚膜パターン形成装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、凹版が離型材料で形成されていることを特徴とする厚膜パターン形成装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、凹版内にクッション層が形成されていることを特徴とする厚膜パターン形成装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、凹版の型の側面が傾斜面を有することを特徴とする厚膜パターン形成装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、形成した厚膜パターンを押圧する押圧ローラを有することを特徴とする厚膜パターン形成装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 のいずれかにおいて、形成した厚膜パターンの側面が湾曲部を有することを特徴とする厚膜パターンを形成した基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、厚膜パターン形成装置および厚膜パターンを形成した基板に関する発明である。特に、ディスプレイ基板の厚膜パターン形成に関するものであり、さらには、プラズマディスプレイパネルの電極形成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電子回路基板やディスプレイ等においては、近年、基板の大型化が要求されている。このような中、焼成後の線幅が 30～250 μm 程度、焼成後の厚みが 2 μm 以上の微細で且つ厚膜のパターンを極めて高い精度で形成するという要求がある。そこで従来より、その製造にはフォトリソグラフィ法が用いられてきたが、製造工程が複雑であり、材料ロスが多く、大型露光装置の開発や設備投資に莫大な費用がかかる為に製造コストが高く、しかも、フォトマスクの適用サイズや塗布機の仕様に限界があるなどの第 1 の問題点があった。

【0003】 このため、工程が簡単で量産性を有する印刷法を用いることによって低コスト化が試みられてい

る。しかしながら、種々試みられている凹版オフセット印刷法は、微細パターンを高い精度で形成するという用途に最も適した印刷法とされている。

【0004】 しかしながら、凹版オフセット印刷法等に用いられる凹版は金属製の凹版またはガラス製の凹版であって、厚膜パターンの材料の離型性が低いものであるために、凹版の凹部に充填された厚膜パターンの材料がブランケットに完全に転移されず、その一部が凹部の内部に残存し所定の膜厚が得られないという第 2 の問題点がある。

【0005】 また、表面がゴム層であるブランケットを用いる為、ブランケットから被形成物への厚膜パターン材料の転移により、厚膜パターンの形状である線幅が不均一になったり、蛇行を生じるという第 3 の問題点がある。

【0006】 被形成物である基板にはその表面に微細な凹凸やうねりがあり平坦でない為、金属製またはガラス製の凹版のようにクッション性のない凹版を用いると、凹版から基板上への厚膜パターン材料を転移する時に基板が割れたり、変形したりする場合がある上、厚膜パターン材料の転移にムラを生じて厚膜パターンの品質に悪影響を及ぼすという第 4 の問題点がある。

【0007】 また、懸念事項であるが、形成した厚膜パターンの断面形状のエッジがシャープであっては、厚膜パターンの上に形成する所定の層を突き破って前記厚膜パターンエッジが露出してしまう第 6 の問題点がある。例えば、プラズマディスプレイパネルの電極の上には誘電体層を形成するが、厚膜パターンである電極のエッジがシャープであってはその上に形成する誘電体層を突き破って前記エッジが露出してしまう懸念がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、厚膜パターン形成装置および厚膜パターンを形成した基板を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の厚膜パターン形成装置は、所定の厚膜パターンを有する凹版と、当該凹版に基づいて前記厚膜パターンを形成する基板を固定する基板固定部と、前記凹版と前記基板固定部とを相対的に移動する移動機構とを有し、厚膜パターンの材料を保持する材料保持部と、該厚膜パターン材料を前記凹版に塗布し充填する前に前記材料が経由する複数のローラと、当該ローラを経由した厚膜パターンの材料を前記凹版と前記基板固定部上に固定した基板との間に挟み込むことにより、前記基板上に所定の厚膜パターンを形成する機構を有することを特徴とする。

【0010】 さらに、厚膜パターン材料を凹版に塗布し充填する前に経由する複数のローラの少なくとも 1 本が回転軸方向に揺動しながら回転する機構を有することが

望ましい。

【0011】さらに、凹版が離型材料で形成されていることが望ましい。

【0012】さらに、凹版内にクッション層が形成されていることが望ましい。

【0013】さらに、凹版の型の側面が傾斜面を有することが望ましい。

【0014】さらに、形成した厚膜パターンを押圧する押圧ローラを有することが望ましい。

【0015】本発明の厚膜パターン形成装置のいずれかにおいて、形成した厚膜パターンの側面が湾曲部を有することを特徴とする厚膜パターンを形成した基板を特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の一例としてプラズマディスプレイパネルの電極の形成装置に関して図面を参照して詳細に説明する。もちろん、本発明は、プラズマディスプレイパネルの電極に限る必要はない。種々のディスプレイ等の厚膜パターン形成に利用できるものである。

【0017】図1は本発明の実施の形態の一例に係る厚膜パターン形成装置を示す図である。図1(A)は、側面図であり、図1(B)は平面図である。

【0018】厚膜パターン形成装置は、所定の厚膜パターンを形成した凹版1と、厚膜パターンの被形成物であるガラス基板2と、ガラス基板2を載置して固定する基板固定部3と、凹版1と基板固定部3と相対的に移動する図示しない移動機構と、から主に構成される。このような構成により、凹版1と基板固定部3と相対的に移動しながら基板固定部3上に固定されたガラス基板2に凹版1を重ね合わせて所定の厚膜パターンをガラス基板2上の所定の位置に直接形成する。この為、簡単な製造工程で且つ安価な製造コストで電子回路基板やディスプレイ等における基板の大型化要求に対応することが可能になった。さらに、ブランケットを用いないので、ブランケットから被形成物である基板2への厚膜パターンの材料の転移時点で、厚膜パターンの形状である線幅が不均一になったり、蛇行を生じることがなくなった。また、基板固定部3を静止して凹版1を移動して厚膜パターンを形成すると、省スペース化が可能となる。もちろん、凹版1を移動せずに基板固定部3を移動して厚膜パターンを形成してもよい。

【0019】形成ユニット4には、前記凹版1の他に、厚膜パターン材料6を保持する材料保持部としてブレード5と出しローラ7とがあり、ブレード5と出しローラ7との間には隙間を有する。その隙間から厚膜パターン材料6を出して、出した材料を出しローラ7から練りローラ8に転移する。ここでは、練りローラ8は3本あり、それぞれが回転軸方向に交互に揺動することで前記材料に含まれる粉体の分散を均一に保持する。特に、ブ

ラズマディスプレイパネルの電極として、平均粒径0.01~2 μ m程度、より好ましくは平均粒径0.03~1 μ m程度の導電粒子(具体的には、Ag、Au、Cu、Al、Pt、Ni、Pd等の粉体の単独又は混合物)等を含む厚膜パターンの材料6を凹版へ充填する場合、不要部分の厚膜パターン材料6のはじきが良くなり、凹版からはみだすことなく正確に凹版に充填することが可能となる。さらに、微少な導電粒子が均一に分散しているために凹版への傷等のダメージがなくなる。

【0020】また、粉体の凝集をおさえる為、粉体に表面処理をしたり、凝集防止剤または分散剤を厚膜パターン材料6に入れると上記効果がより大きくなる。また、厚膜パターン材料6にガラスフリットを入れることによりガラス基板との密着性を良くすることができる。

【0021】そして、この材料6を塗布充填ローラ9により凹版1に塗布し充填する。この塗布充填ローラ9は2本用いる。これにより1本目の塗布充填ローラ9で凹版1へ塗布充填して、さらに2本目の塗布充填ローラ9で凹版1にきちんと充填することができる。つまり、この2本目の塗布充填ローラ9は凹版1への厚膜パターンの材料6の充填が不足していれば追加充填することができる。逆に、凹版1への材料6が多ければ取り除き、再度練りローラ8で材料6を練りながら均一な流動性、粘性等の維持して再度凹版1に塗布充填する働きをする。もちろん、図示した塗布充填ローラより大きな径を持つローラを用いて、1本の塗布充填ローラで凹版1への厚膜パターンの材料6の充填をしてもよい。

【0022】基板固定部2は、凹版1に基づいて所定の厚膜パターンを形成するガラス基板10を載置して固定するものである。図2(A)の基板固定部2の平面図に示すように、2種類の大きさの基板を載置する為、各基板の1つの角を共通に基準点20とした第1の基板位置25、第2の基板位置26を設けてある。ここでは、縦方向の基板の位置決め部材27が1つと横方向の基板の位置決め部材28が2つで各基板が所定の位置になるように位置を決める。もちろん、2種類の基板に限らない。ここでは、各位置決め部材27、28は円柱体である為、ガラス基板との接点が2点で決まる。この為、線で基板と接する直方体の場合より、基板の位置が決めやすい。さらに、位置決め部材27、28で位置決め時に、位置決め部材27が1個、位置決め部材28が2個と決めた。この数より多く用いると位置決め部材の位置を調整するのが難しくなる。この為、基板の大きさにより位置決めした位置が変化する場合がでてくる。さらに、これらの基板が固定できるように、各基板の大きさに対応して使い分ける第1の吸引溝21、第2の吸引溝22、第3の吸引溝23と各溝に対応した複数の吸引孔24とが加工されている。

【0023】図2(B)には、基板固定部2に加工された第1の吸引溝21、第3の吸引溝23と複数の吸引孔

24の断面図を示す。このように、吸引溝の底面に吸引孔が加工されている。そして、第1の基板位置25に基板2が載置された場合は、第1の吸引溝21と第2の吸引溝22とが選択されて、これらの吸引溝21、22に対応した吸引孔24が選択されて第1の基板位置に載置された基板2を吸引し固定する。同様に、第2の基板位置26に基板2が載置された場合は、第1の吸引溝21と第3の吸引溝23とが選択されて、これらの吸引溝21、23に対応した吸引孔24が選択されて第2の基板位置に載置された基板2を吸引し固定する。

【0024】凹版1に形成された厚膜パターンの平面に展開したイメージ図を図3に示す。もちろん、これに限るわけではない。所定の厚膜パターンとして、プラズマディスプレイパネルの表示部の電極のパターン31が基板2の中央部に形成され、外部回路との接続の為に設けた端子部の電極のパターン32が基板2の対向する両端部に形成され、被形成物である基板2上に種々の機能を有する層を順次重ね合わせて多層形成するために用いられる位置合わせ用のアライメントマーク33が基板2の四隅に形成されている。このように凹版1を形成することで1回の厚膜パターン形成動作でメインの表示部の電極のパターン31と、接続用の端子部の電極のパターン32と、位置合わせ用のアライメントマーク33とが同時に形成することができ、一括で所定の厚膜パターンを形成できる。また、厚膜パターン形成動作を複数回(2~3回程度)繰り返すことで厚膜パターンを重ねて形成すると、厚膜パターンをさらに厚くすることが可能であり、場合によっては欠陥を減少させる効果もある。

【0025】また、図4(A)には、凹版2に加工された表示部の型41を正面からみた図と、図4(B)には、図4(A)の側面からみた図を示す。図4(C)には、凹版2に加工された端子部の型42を正面からみた図と、図4(D)には、図4(C)の側面からみた図を示す。ここでは、凹版を保持する回転軸は省略する。図に示すように、凹版の各型の側面が傾斜面43を有する為、凹版の型に充填された厚膜パターン材料6が凹版の型から離型しやすくなる。型の中に充填された厚膜パターンの材料が型の内部に残存するために厚膜パターンの所定の膜厚が得られる。このように型を回転軸方向に直線の型が形成されていない場合には、塗布充填ロールではなくてブレードで塗布充填しても良い。また、凹版内に材料が若干残存してもよいのであれば、必ずしも凹版の各型の側面が傾斜面43を有しなくてもよいし、部分的に傾斜面43を有してもよい。

【0026】さらに、凹版の型の部分を離型材料で加工した場合はこの効果が顕著になってくる。図5は、凹版の型の一部分を拡大して示す。図5(A)には、型50の側面に対応する部分(シリコン部51)をシリコンを材料として加工した型を示す。そして、型50の底面に対応する部分(非シリコン部52)を金属や樹脂等の非

シリコン材料とする。この場合、型の深さ(版深)を10 μ m~40 μ mとすると、好ましくは15 μ m~30 μ mとすると、型に充填された厚膜パターン材料6の50%程度が転移する。これにより、得られる厚膜パターンの厚さは5 μ m~20 μ mとなる。また、図5(B)には、型50の側面、底面に対応する部分(シリコン部51)をシリコンを材料として加工した型を示す。この場合、型の深さ(版深)を5 μ m~20 μ mとすると、型に充填された厚膜パターン材料6の100%程度が転移する。

【0027】さらに、図5(C)、図5(D)、図5(E)、図5(F)には、凹版内にクッション層53が形成されていることを特徴とする構成を示している。このようにクッション層53を形成することにより、被形成物であるガラス基板2の表面にあるなだらかな又微細な凹凸面に対応して厚膜パターンの材料6を所定の膜厚で転移できる。また、凹版の回転時の偏心等に対応して厚膜パターンの材料6を所定の膜厚で転移できる。これによりガラス基板上に形成した厚膜パターンの膜厚ムラを防止できる。ここで用いる金属層54は、SUS、Ni、Cu、Cr、Ti又はAl等を材料としている。これによりシリコンを材料とした凹版の型の伸びを押さえることが可能になり、ガラス基板上への厚膜パターンの形成精度を向上できる。また、クッション層53はガラス基板のうねりを吸収できるようにゴムや樹脂でよい。また、繰り返し厚膜パターンを形成する為にシリコン部51とクッション層53と金属層54とが剥がれないように接着剤で固定してもよい。

【0028】以上に示すような凹版1と基板固定部3とを有する図1で示す厚膜パターン形成装置により厚膜パターンの材料を凹版1と基板固定部3上に固定したガラス基板2との間に挟み込むことにより、基板2上に所定の厚膜パターンを形成する。これによりガラス基板2、60上に形成した厚膜パターン61の断面形状は、図6(A)に示すように周囲が湾曲した厚膜パターン61となる。このように図1に示す厚膜パターン形成装置によりガラス基板2上に厚膜パターンを形成することにより、形成した厚膜パターンの断面形状のエッジがシャープでなくなり、厚膜パターン63の上に形成する所定の層突き破って前記厚膜パターン63のエッジが露出してしま

うことを防止できる。

【0029】図1において、凹版1により厚膜パターンをガラス基板2上に形成した後、形成ユニット4の凹版1の後ろに配置した押圧ロール11によりガラス基板2、60上に形成した厚膜パターン61の上面を押しつぶす。これによりガラス基板2、60上に形成した厚膜パターン61の断面形状は、図6(B)に示すように上面が平坦で周囲が湾曲した厚膜パターン62となる。さらに厚膜パターンの材料にUV樹脂等の光硬化性の樹脂を用いれば、押圧ロール11の後ろに設けたUVランプ

等を収納したランプハウスにより前記厚膜パターンの上面が平坦で周囲が湾曲した状態で厚膜パターンを硬化できる。また、厚膜パターンの材料により汚れた押圧ロール 11 は洗浄ローラ 12 により汚れを洗浄できる。これにより、常にきれいな押圧ロール 11 の表面でガラス基板上に形成した厚膜パターンの上面を押しつぶすことができ、汚れが厚膜パターンに付着することがない。また、図示していないが、押圧ロール 11 の前に設けた UV ランプ等を収納したランプハウスにより厚膜パターンを硬化した後、前記厚膜パターンの上面を押圧ロール 11 で平坦にして周囲が湾曲した状態の厚膜パターンとしてもよい。さらに、UV を照射しながら厚膜パターンを転写し形成してもよい。

【0030】このようにして図 1 に示す厚膜パターン形成装置によりガラス基板 2 上に厚膜パターンを形成することにより、形成した厚膜パターンの断面形状のエッジがシャープでなくなり、厚膜パターン 62 の上面は平坦になり、厚膜パターン 63 の上に形成する所定の層突き破って前記厚膜パターンのエッジが露出してしまうことを防止できると同時に凹凸形状を緩和できる。この時の厚膜パターン 63 と上層の誘電体層 64 の断面形状は、図 6 (C) に示すようになる。

【0031】図 1 における凹版 1 により厚膜パターンをガラス基板 2 上に形成した後、形成ユニット 4 の凹版 1 の後ろに配置した押圧ロール 11 によりガラス基板 2、60 上に形成した厚膜パターン 61 の上面を押しつぶす別の実施の形態を示す。ここでは、厚膜パターンの材料に UV 樹脂等の光硬化性の樹脂を用いる。まず、形成ユニット 4 をガラス基板 2 の左に移動した後、ガラス基板の厚膜パターンの一番左に押圧ロール 11 の後ろに設けた UV ランプ等を収納したランプハウスがくるようにする。このようにしてランプハウスのランプにより前記厚膜パターンを照射して厚膜パターンを一端硬化させた後、その厚膜パターンの上面を平坦に押しつぶす。すると、図 6 (B) に示すように厚膜パターンの上面は平坦になり、その周囲が湾曲した状態の厚膜パターンを硬化できる。また、厚膜パターンの材料により汚れた押圧ロール 11 は洗浄ローラ 12 により汚れを洗浄できる。これにより、常にきれいな押圧ロール 11 の表面でガラス基板上に形成した厚膜パターンの上面を押しつぶすことができ、汚れが厚膜パターンに付着することがない。

【0032】このようにして図 1 に示す厚膜パターン形成装置によりガラス基板 2 上に厚膜パターンを形成することにより、形成した厚膜パターンの断面形状のエッジがシャープでなくなり、厚膜パターン 62 の上面は平坦になり、厚膜パターン 63 の上に形成する所定の層突き破って前記厚膜パターンのエッジが露出してしまうことを防止できると同時に凹凸形状を緩和できる。この時の厚膜パターン 63 と上層の誘電体層 64 の断面形状は、図 6 (C) に示すようになる。

10 【0033】

【発明の効果】本発明により、微細な厚膜パターンを高い精度で形成した、すなわち、厚膜パターンの線幅や厚さを忠実に再現した大型製品の製造が簡単にできる。また、被転写体に直接転写する為、装置上の制約がなく、量産効果が高く、しかも得られる厚膜パターンの質が良く、低コストであるという点で優れている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態に係る厚膜パターン形成装置を示す図

20 【図 2】本発明の実施の形態に係る厚膜パターン形成装置の定盤を示す図

【図 3】本発明の実施の形態に係る凹版パターンを示す図

【図 4】本発明の実施の形態に係る凹版を示す図

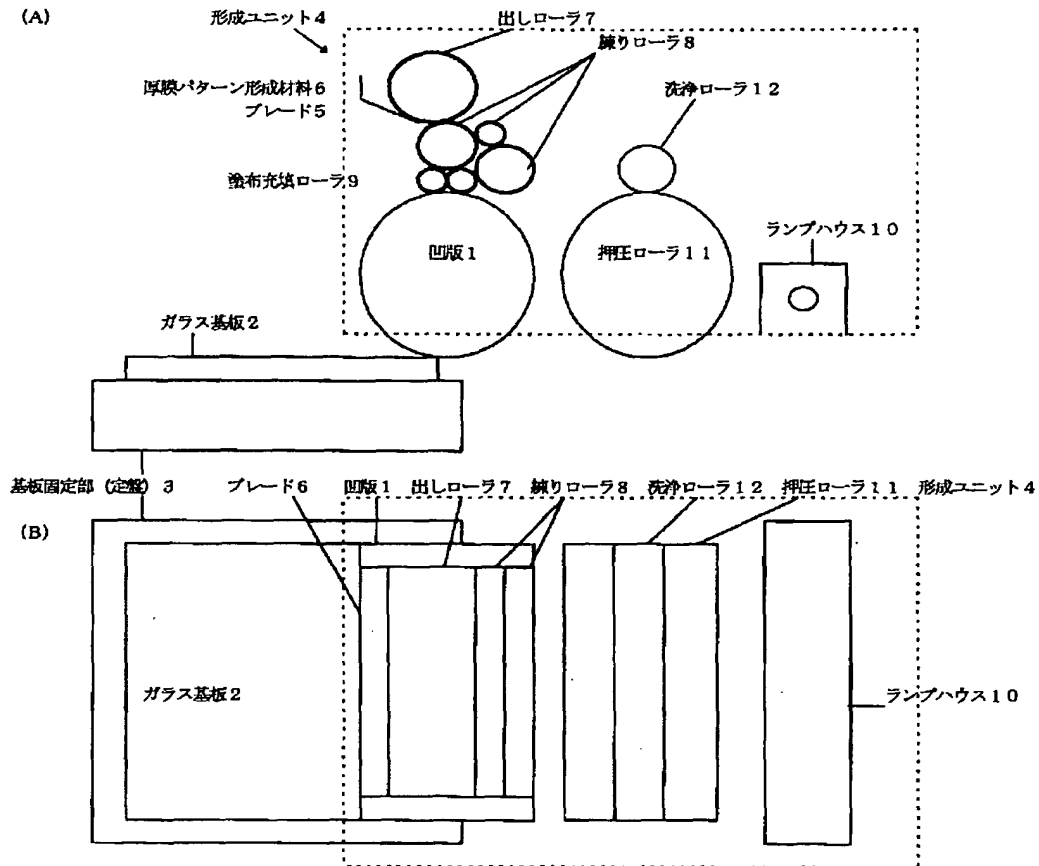
【図 5】本発明の実施の形態に係る凹版の積層構造を示す図

【図 6】本発明の実施の形態に係る厚膜パターンを形成した基板を示す図

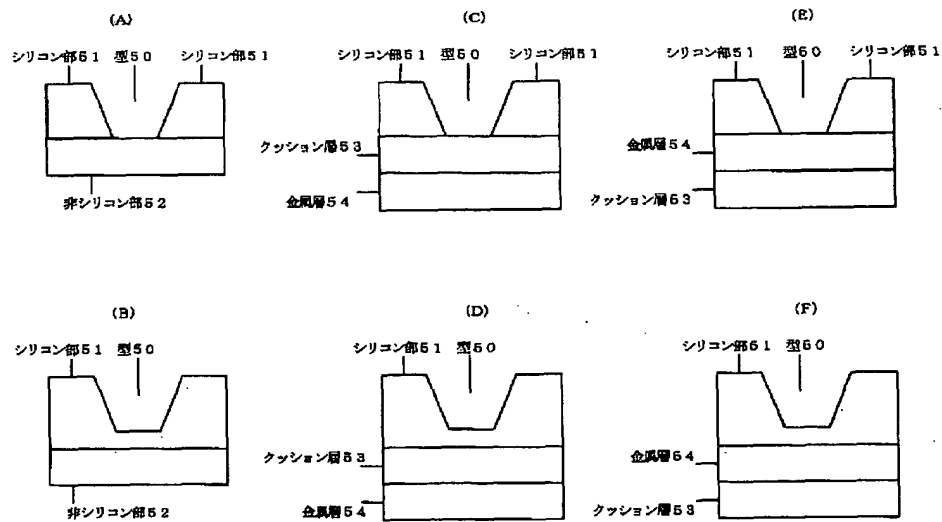
【符号の説明】

- | | | |
|----|----|------------|
| 30 | 1 | 凹版 |
| | 2 | ガラス基板 |
| | 3 | 基板固定部 |
| | 4 | 形成ユニット |
| | 5 | ブレード |
| | 6 | 厚膜パターン形成材料 |
| | 7 | 出しローラ |
| | 8 | 練りローラ |
| | 9 | 塗布充填ローラ |
| | 10 | ランプハウス |
| 40 | 11 | 押圧ローラ |
| | 12 | 洗浄ローラ |

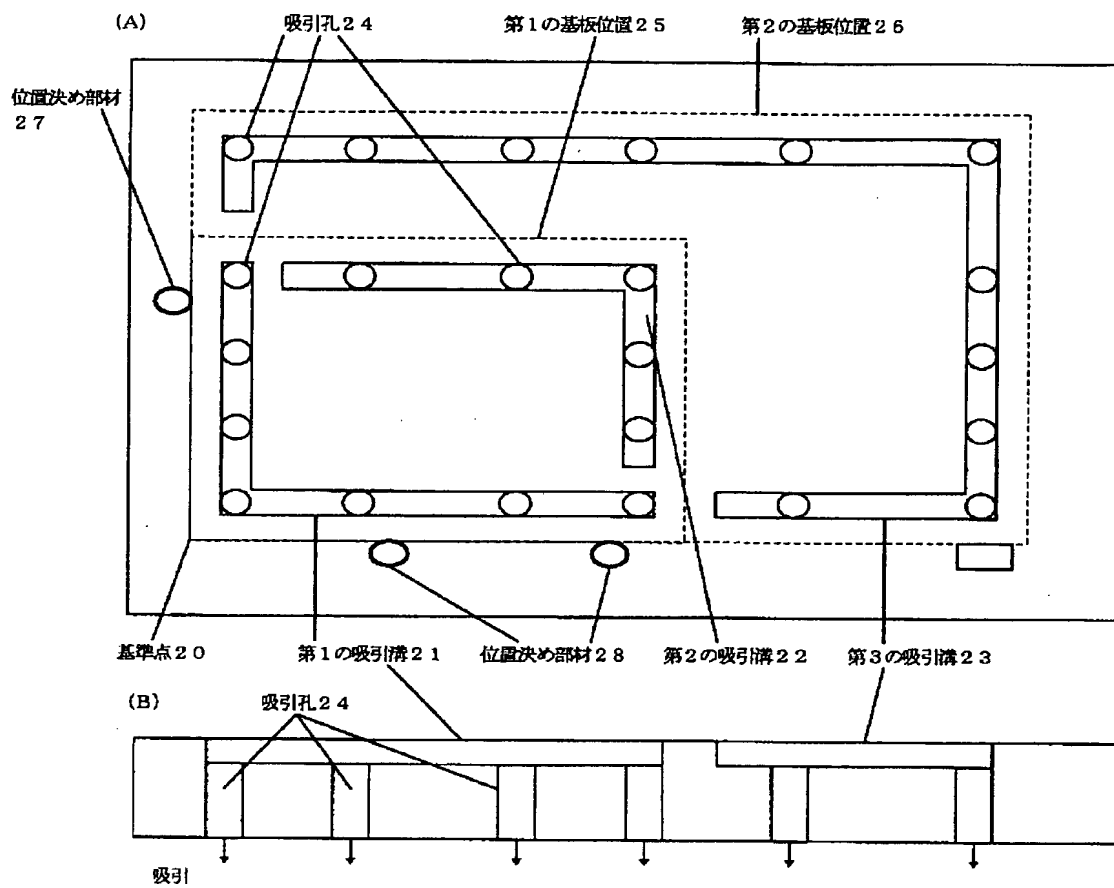
【図1】



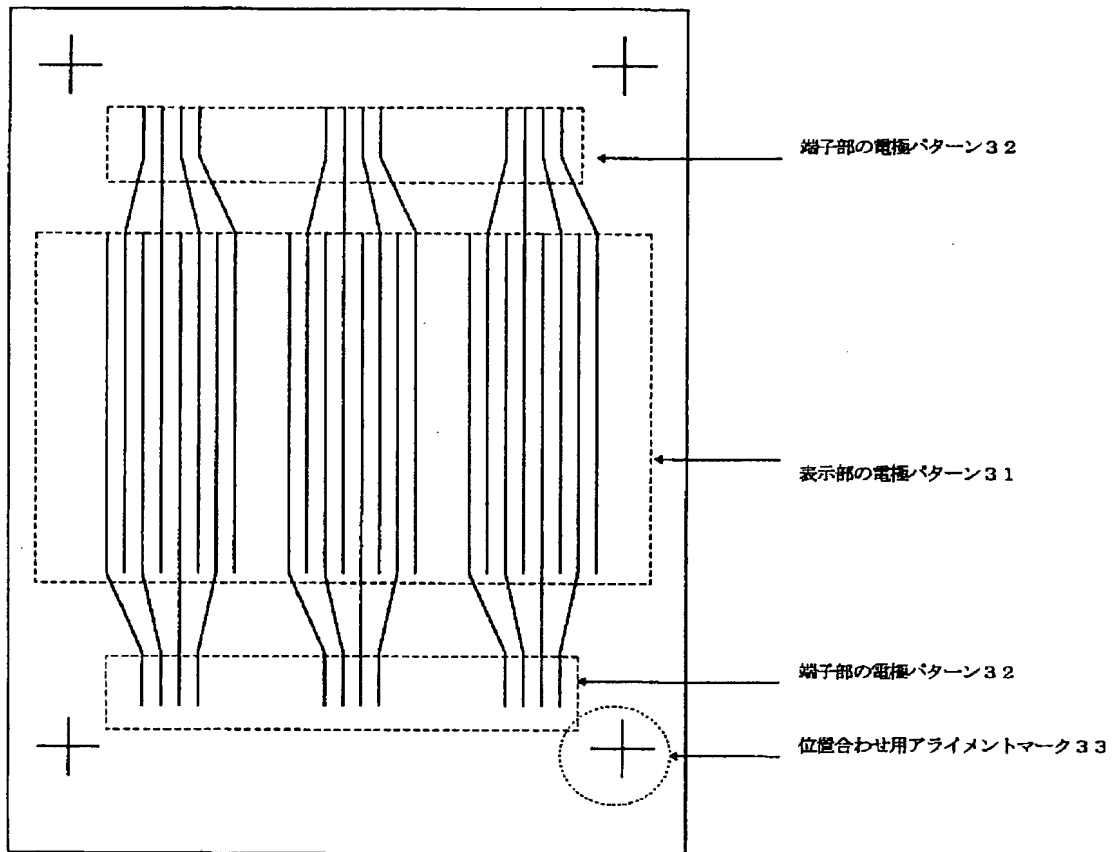
【図5】



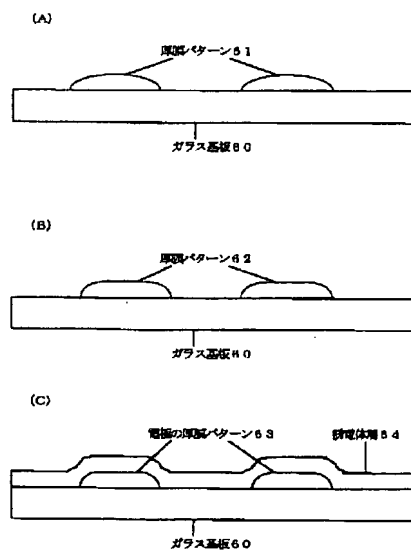
【図2】



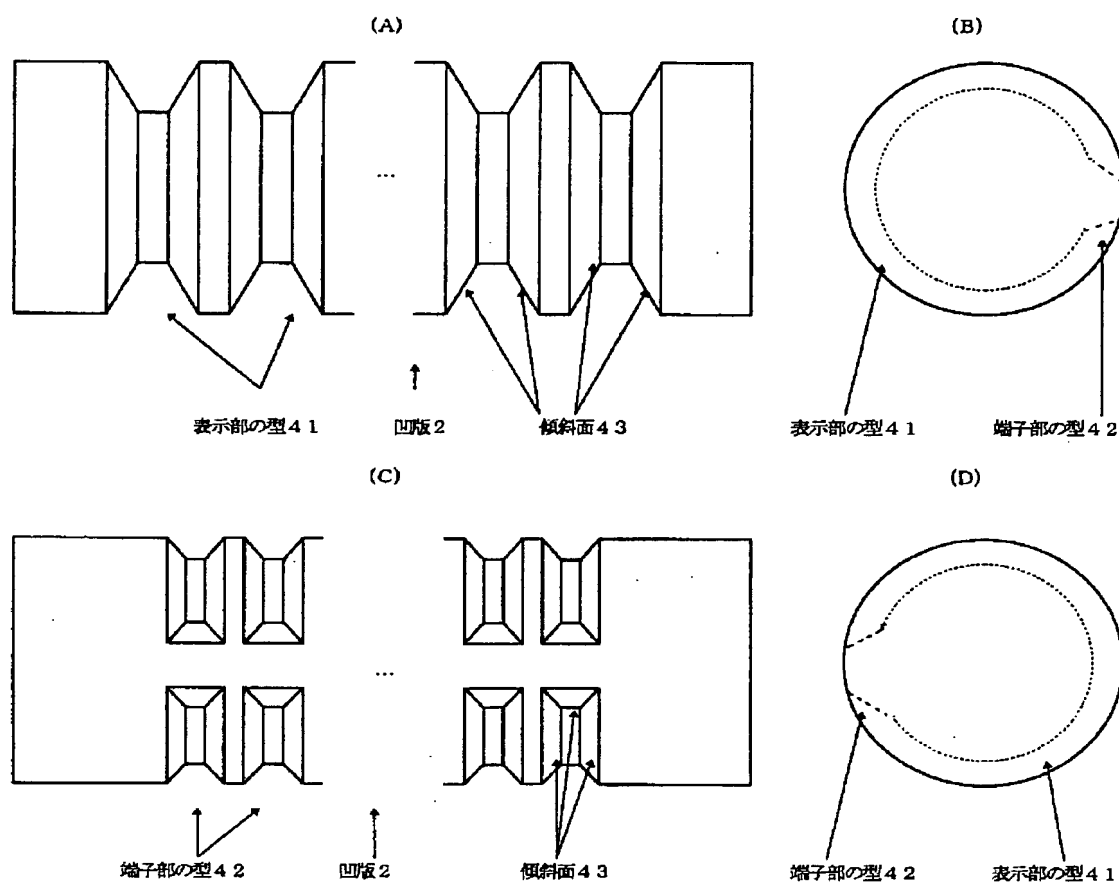
【図3】



【図6】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 小坂 陽三
東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号
大日本印刷株式会社内

(72)発明者 佐々木 賢
東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号
大日本印刷株式会社内

F ターム(参考) 5C027 AA01 AA09
5C040 GC19 GF19 GG09 JA04 JA19
JA20 JA40 MA25 MA26